

NASKAH PUBLIKASI

**REKAYASA DAN MANUFAKTUR KOMPOSIT
SANDWICH BERPENGUAT SERAT KELAPA
BERMATRIK *EPOXY* DENGAN CORE BERPENGUAT
SERAT KELAPA BERMATRIK *GYP SUM***



Tugas Akhir ini Disusun Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

TRIYONO

NIM : D.200.06.0109

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah Publikasi berjudul : **“REKAYASA DAN MANUFAKTUR KOMPOSIT SANDWICH BERPENGUAT SERAT KELAPA BERMATRIK EPOXY DENGAN CORE BERPENGUAT SERAT KELAPA BERMATRIK GYPSUM ”**. telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **TRIYONO**

NIM : **D.200.06.0109**

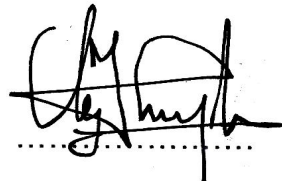
Disahkan pada :

Hari : Rabu

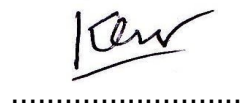
Tanggal : 17-09-2013

Tim Penguji :

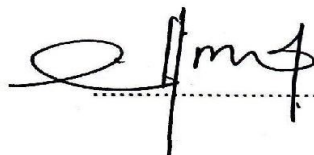
Ketua : Ir. Agus Hariyanto, MT.



Anggota 1 : Ir. Masyrukan, MT.

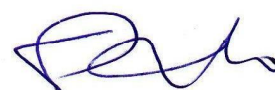


Anggota 2 : M. Alfatih H., ST., MT.



Ir. Agus Riyanto, SR., MT.

Ketua Jurusan,



Ir. Sartono Putro, MT

REKAYASA DAN MANUFAKTUR KOMPOSIT SANDWICH BERPENGUAT SERAT KELAPA BERMATRIK EPOXY DENGAN CORE BERPENGUAT SERAT KELAPA BERMATRIK GYPSUM

Triyono., Agus Hariyanto, Masyrukan
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
JL. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartosuro

ABSTRAKSI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan bending, impak dan geser yang optimal dari komposit sandwich dengan variasi ketebalan skin 1mm hingga 5mm dengan ketebalan core 5mm, 10mm, 15mm dan 20mm, serta mengetahui patahan dengan pengamatan makro pada spesimen hasil pengujian bending dan impak.

Metode penelitian komposit sandwich ini bahan yang dipergunakan adalah serat kelapa yang disusun acak sebagai penguatnya dan dengan matrik epoxy dengan variasi tebal 1mm hingga 5mm sebagai skin, bahan core yang digunakan adalah serbuk gypsum sebagai matrik dan serat kelapa sebagai penguatnya, dengan ketebalan 5mm, 10mm, 15mm dan 20mm. Dengan variasi volume 20%, 30%, 40% dan 50%. Pembuatan dengan cara press mold, pengujian bending yang dilakukan dengan acuan standar ASTM C 393, impak carpy ASTM D 5942 dan geser ASTM C 273. Densitas ASTM C 271 dan kestabilan dimensi SAE J-1717. Hasil pengujian bending pada komposit sandwich, kekuatan rata-rata tertinggi pada sandwich skin 5mm Vf 50% dengan core 5mm Vf 40% yaitu : 81,70MPa, dan terendah pada 1mm Vf 50% dengan core Vf 30% yaitu : 6,92MPa, Hasil pengujian impak tertinggi adalah komposit sandwich skin 5mm Vf 50% dengan tebal core 10mm Vf 50% yaitu : 120,87MPa. Dari uji geser, tegangan geser tertinggi senilai 1,74MPa pada ketebalan skin 1mm Vf 40% dengan core 20mm Vf 50%, densitas tertinggi pada skin 5mm Vf 50% dengan core 20mm Vf 40% yaitu : 1,102g/cm³. dari uji kestabilan dimensi diperoleh bahwa pada komposit sandwich skin 3mm memiliki kestabilan yang baik. Pengamatan foto makro, pola kegagalan impak dan bending yang terjadi pada komposit sandwich ini hampir sama. Kegagalan komposit sandwich akibat beban bending diawali dari skin sisi belakang dan dilanjutkan dengan kegagalan core dan delaminasi antar skin dan core.

Kata kunci : Serat kelapa, epoxy, gypsum, Kekuatan.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Limbah hasil pertanian dan perkebunan kadang-kadang masih menjadi masalah yang dapat menimbulkan problem secara global. Penanganan limbah baik limbah hasil perkebunan, pertanian maupun limbah industri belum dapat teratasi secara sempurna. Jika limbah ditangani dengan sungguh-sungguh maka bukan mustahil akan mendatangkan keuntungan yang besar. Sebagai contoh pada pabrik kelapa sawit yang tersebar di seluruh daerah perkebunan di Indonesia, sekarang sudah dikembangkan pemanfaatan tempurung kelapa sawit sebagai bahan komposit partikel yang memiliki kekuatan cukup baik. Jika material tersebut dapat diproduksi secara besar-besaran maka dapat menggantikan papan-papan kayu yang biasa digunakan sebagai dinding rumah kayu. Dengan kemajuan teknologi berbagai serat alami dapat digunakan sebagai bahan teknik. Penelitian ini membahas salah satu jenis serat alami yang banyak dijumpai di Indonesia yaitu serat kelapa. Bagaimana pengaruhnya jika serat kulit kelapa digabungkan dengan bahan lain membentuk komposit. (Tarkono 2009).

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kekuatan bending dari komposit *sandwich* dengan *standard* ASTM C 393.
2. Mengetahui kekuatan Impak dari komposit *sandwich* dengan *standard* ASTM D 5942.
3. Mengetahui kekuatan geser dari komposit *sandwich* dengan *standard* ASTM C 273.
4. Mengetahui densitas dari komposit *sandwich* dengan *standard* ASTM C 271.
5. Mengetahui kestabilan dimensi dari komposit *sandwich* dengan *standard* SAE J-1717.
6. Mengamati pola kegagalan bending dan impak pada komposit *sandwich*.

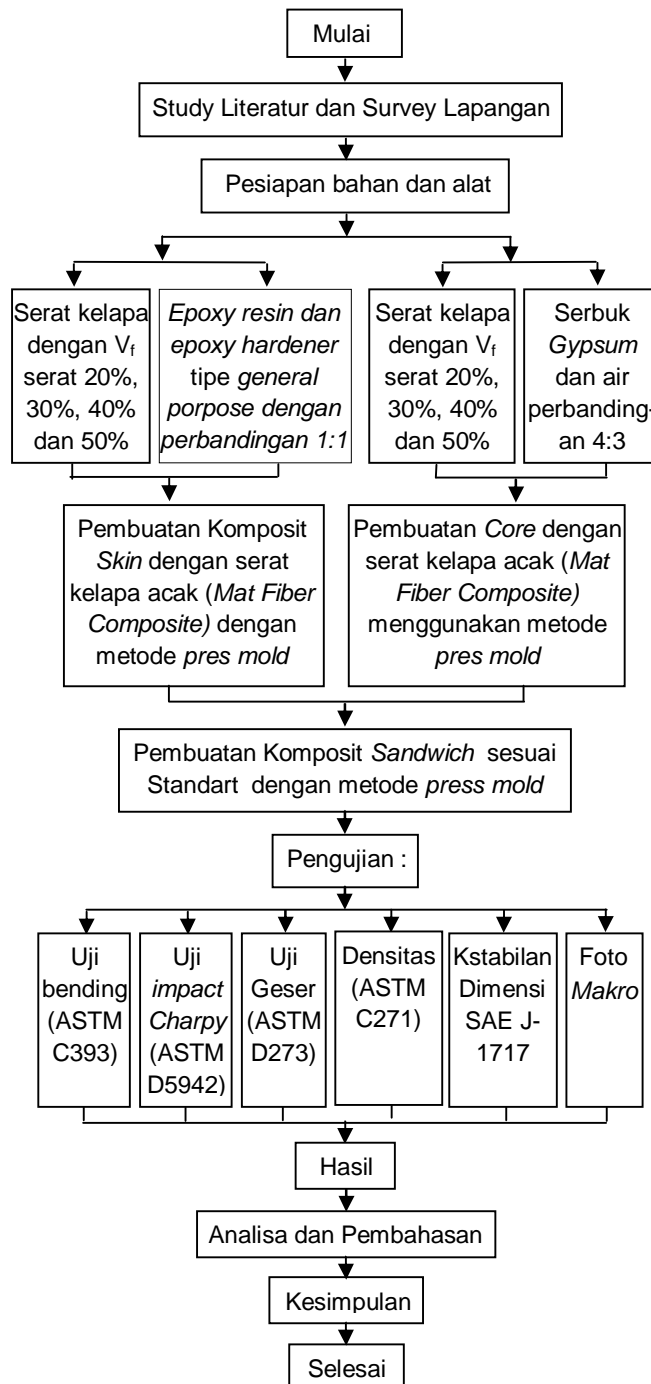
LANDASAN TEORI

Tinjauan Pustaka

Suwanto, T ., 2011, Kekuatan bending komposit *sandwich* dengan *core gypsum* semakin menurun seiring penambahan ketebalan *core gypsum*. Pada komposit *sandwich* dengan tebal *skin* 3 mm V_f 30% kekuatan bending rata-rata tertinggi senilai 12,84 MPa pada ketebalan *core* 5 mm, dan kekuatan terendahnya senilai 5,44 MPa pada ketebalan *core* 20 mm. Untuk *skin* 5 mm V_f 20% kekuatan bending tertinggi senilai 12,64 MPa pada ketebalan *core* 5 mm dan kekuatan terendahnya senilai 6,25 MPa pada ketebalan *core* 20 mm. Kekuatan impak rata-rata *sandwich* dengan variasi *skin* optimal dan variasi tebal *core* : Pada *skin* 3 mm V_f 30% kekuatan *impak* rata-rata sebesar 21.68 KJ/m² pada ketebalan *core* 5 mm. Pada *skin* 5 mm V_f 20% kekuatan impak rata-rata sebesar 19.78 KJ/m² pada ketebalan *core* 10 mm. Dari data yang diperoleh menunjukkan harga kekuatan impak *sandwich* yang optimal pada *specimen skin* 3 mm v_f 20% dan *core* 5 mm sebesar 21.68 KJ/m² . Dari uji geser diperoleh hasil : Pada *skin* 3 mm v_f 30% kekuatan geser rata-rata sebesar 0,58 MPa terletak pada ketebalan *core* 10 mm.

Pada skin 5 mm vf 20% kekuatan geser rata-rata sebesar 0,57 MPa terletak pada ketebalan core 10 mm. Dari data yang diperoleh menunjukkan harga kekuatan geser sandwich yang optimal pada *specimen skin* 3 mm vf 30% dan *core* 10 mm sebesar 0,58 MPa.

METODE PENELITIAN



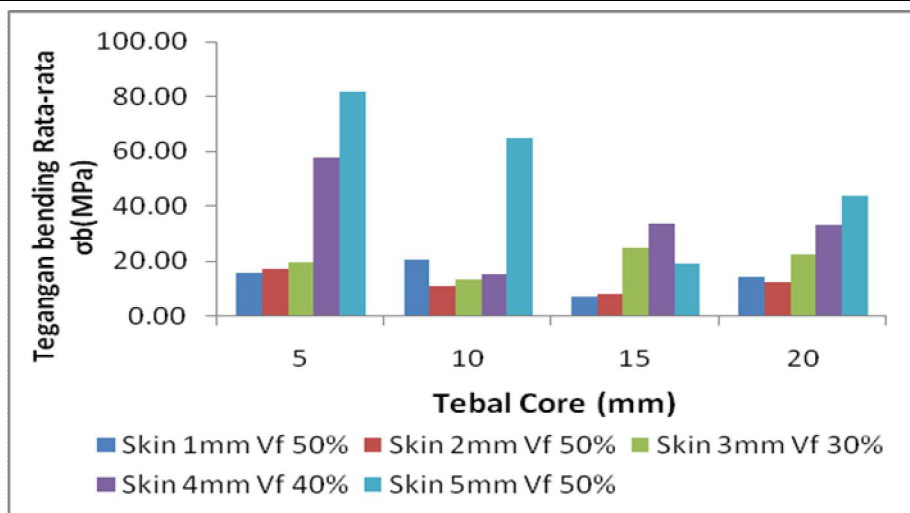
Gambar 5. Alir Penelitian

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Bending

Tabel 3. Hasil uji bending.

Jenis Komposit	Tegangan Bending Rata-rata (σ_b)(MPa)	Defleksi Bending Rata-rata (δ_b)(mm)	Modulus Elastisitas Bending Rata-rata (E_b)(MPa)	Kekakuan Bending Rata-rata (D_b)(Nmm ²)
Skin 1mm V_f 50% dengan tebal core 5 mm V_f 40%	15,51	42,51	646,64	1795572,36
Skin 1mm V_f 50%dengan tebal core 10 mm V_f 30%	20,15	42,99	615,08	4241438,57
Skin 1mm V_f 50% dengan tebal core 15 mm V_f 30%	6,92	30,13	232,13	3911365,58
Skin 1mm V_f 50% dengan tebal core 20 mm V_f 40%	14,30	46,64	240,23	7961831,13
Skin 2mm V_f 50% dengan tebal core 5 mm V_f 40%	17,13	36,26	738,72	2929743,88
Skin 2mm V_f 50% dengan tebal core 10 mm V_f 30%	10,95	33,36	367,63	3875285,48
Skin 2mm V_f 50% dengan tebal core 15 mm V_f 30%	7,98	34,22	214,62	4265846,71
Skin 2mm V_f 50% dengan tebal core 20 mm V_f 40%	12,22	47,66	184,19	7440153,32
Skin 3mm V_f 30% dengan tebal core 5 mm V_f 40%	19,26	34,41	635,00	6741575,02
Skin 3mm V_f 30% dengan tebal core 10 mm V_f 30%	13,01	35,28	350,35	6434172,70
Skin 3mm V_f 30% dengan tebal core 15 mm V_f 30%	24,33	35,14	543,84	17912786,27
Skin 3mm V_f 30% dengan tebal core 20 mm V_f 40%	21,96	38,44	382,35	20429763,76
Skin 4mm V_f 40% dengan tebal core 5 mm V_f 40%	57,57	40,07	1385,76	22682885,74
Skin 4mm V_f 40% dengan tebal core 10 mm V_f 30%	15,00	35,62	350,88	9225168,70
Skin 4mm V_f 40% dengan tebal core 15 mm V_f 30%	33,59	35,00	707,62	29567611,19
Skin 4mm V_f 40% dengan tebal core 20 mm V_f 40%	33,00	39,30	502,62	36886148,28
Skin 5mm V_f 50% dengan tebal core 5 mm V_f 40%	81,70	50,23	1679,97	23665563,21
Skin 5mm V_f 50% dengan tebal core 10 mm V_f 30%	64,79	41,41	1290,80	36424241,60
Skin 5mm V_f 50%dengan tebal core 15 mm V_f 30%	18,63	31,69	395,79	21046281,65
Skin 5mm V_f 50%dengan tebal core 20 mm V_f 40%	43,26	49,06	497,18	42655693,78



Gambar 6. Grafik hubungan Tegangan Bending Rata-rata Terhadap Tebal Core.

Pembahasan uji bending

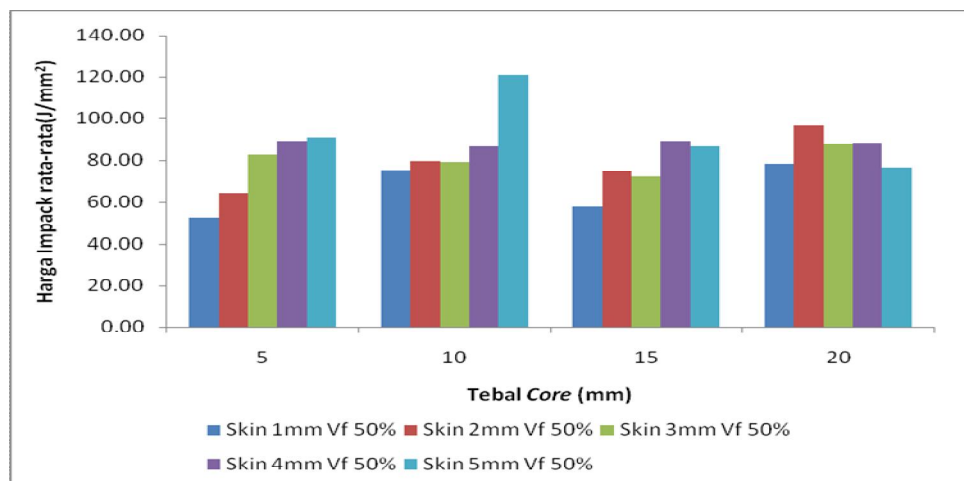
Dari data yang telah diperoleh bahwa harga tegangan bending rata-rata tertinggi komposit sandwich pada tebal skin 1 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 20,15 Mpa, harga tegangan bending rata-rata tertinggi pada skin 2 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 17,13

MPa, harga tegangan bending rata-rata tertinggi pada skin 3 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 24,33 MPa, harga tegangan bending rata-rata tertinggi pada skin 4 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 57,57 MPa, dan harga tegangan bending rata-rata pada skin 5 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 81,70 MPa.

2. Uji impact

Table 4. Hasil uji impact

Jenis Komposit	Harga Impak Rata-Rata (J)	Energi terserap Rata-rata (J/mm ²)
Skin 1 mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 50%	52,69	6,65
Skin 1 mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 50%	75,26	11,65
Skin 1 mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 50%	58,04	11,98
Skin 1 mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 50%	78,19	21,55
Skin 2 mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 50%	64,41	8,38
Skin 2 mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 50%	79,62	14,25
Skin 2 mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 50%	74,98	17,33
Skin 2 mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 50%	96,65	26,70
Skin 3 mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 50%	82,75	13,03
Skin 3 mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 50%	79,06	16,48
Skin 3 mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 50%	72,00	17,65
Skin 3 mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 50%	87,90	28,20
Skin 4 mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 50%	88,98	17,13
Skin 4 mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 50%	86,55	21,05
Skin 4 mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 50%	89,06	24,05
Skin 4 mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 50%	88,10	30,60
Skin 5 mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 50%	90,73	18,35
Skin 5 mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 50%	120,87	29,68
Skin 5 mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 50%	86,73	24,68
Skin 5 mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 50%	76,59	28,98



Gambar 8. Grafik hubungan Harga Impak Rata-rata Dengan Tebal Core.

Pembahasan Impact

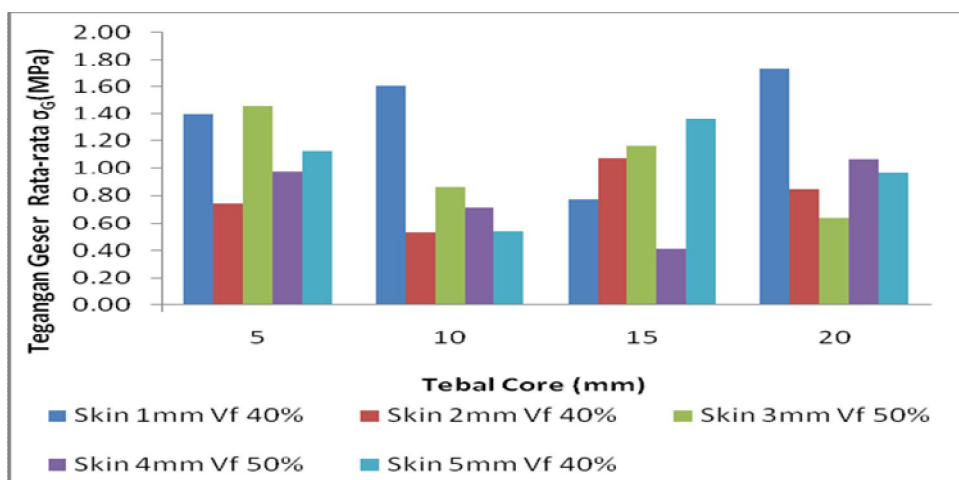
Dari data yang telah diperoleh bahwa harga impact rata-rata tertinggi komposit sandwich pada tebal skin 1 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 78,19 J, harga impact rata-rata tertinggi komposit sandwich pada tebal skin 2 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 96,65 J,

harga impact rata-rata tertinggi komposit sandwich pada tebal skin 3 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 87,90 J, harga impact rata-rata tertinggi komposit sandwich pada tebal skin 4 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 89,06 J, dan harga impact rata-rata tertinggi komposit sandwich pada tebal skin 5 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 120,87 J.

3. Pengujian Geser

Table 5. hasil uji geser

Jenis Komposit	Tegangan Geser Rata-rata (σ_g)(MPa)	Modulus Elastisitas Rata-rata (E)(MPa)
Skin 1 mm V_f 40% dengan tebal core 5 mm V_f 50%	1,40	0,21
Skin 1 mm V_f 40% dengan tebal core 10 mm V_f 50%	1,61	0,50
Skin 1 mm V_f 40% dengan tebal core 15 mm V_f 50%	0,74	0,23
Skin 1 mm V_f 40% dengan tebal core 20 mm V_f 50%	1,74	0,43
Skin 2 mm V_f 40% dengan tebal core 5 mm V_f 50%	0,75	0,37
Skin 2 mm V_f 40% dengan tebal core 10 mm V_f 50%	0,53	0,19
Skin 2 mm V_f 40% dengan tebal core 15 mm V_f 50%	1,08	0,42
Skin 2 mm V_f 40% dengan tebal core 20 mm V_f 50%	0,85	0,47
Skin 3 mm V_f 50% dengan tebal core 5 mm V_f 50%	1,46	0,50
Skin 3 mm V_f 50% dengan tebal core 10 mm V_f 50%	0,86	0,46
Skin 3 mm V_f 50% dengan tebal core 15 mm V_f 50%	1,16	1,13
Skin 3 mm V_f 50% dengan tebal core 20 mm V_f 50%	0,64	0,69
Skin 4 mm V_f 50% dengan tebal core 5 mm V_f 50%	0,98	0,66
Skin 4 mm V_f 50% dengan tebal core 10 mm V_f 50%	0,71	0,28
Skin 4 mm V_f 50% dengan tebal core 15 mm V_f 50%	0,41	0,45
Skin 4 mm V_f 50% dengan tebal core 20 mm V_f 50%	1,07	1,14
Skin 5 mm V_f 40% dengan tebal core 5 mm V_f 50%	1,13	0,63
Skin 5 mm V_f 40% dengan tebal core 10 mm V_f 50%	0,54	0,56
Skin 5 mm V_f 40% dengan tebal core 15 mm V_f 50%	1,37	0,89
Skin 5 mm V_f 40% dengan tebal core 20 mm V_f 50%	0,98	0,76



Gambar 9. Grafik Hubungan Tegangan geser Rata-rata Dengan Tebal Core.

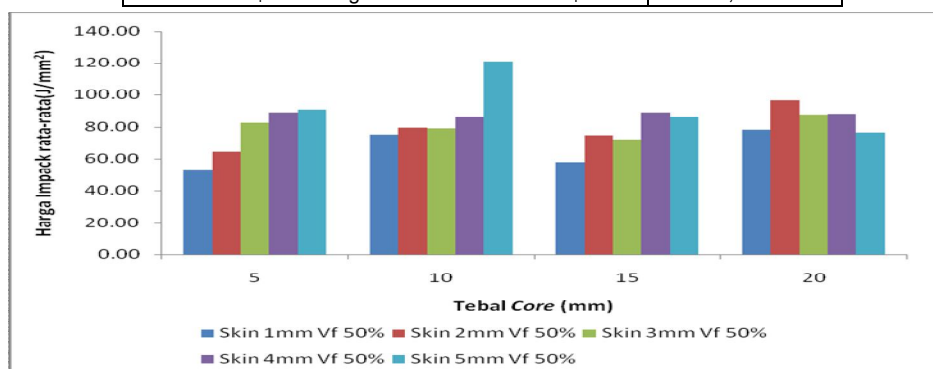
Pembahasan Geser

Dari data yang telah diperoleh bahwa harga Tegangan geser tertinggi rata-rata komposit sandwich pada tebal skin 1 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1,74 MPa, Tegangan geser rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 2mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1,08 MPa, Tegangan geser rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 3mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1,46 MPa, Tegangan geser rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 4mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1,07 MPa, Tegangan geser rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 5mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1,37 MPa.

4. Pengujian densitas

Table 6. hasil uji densitas

Jenis Komposit	Harga Densitas rata-rata (gr/cm ³)
Skin 1mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,869
Skin 1mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	0,910
Skin 1mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	0,985
Skin 1mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	0,997
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,958
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	0,994
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	1,036
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	1,042
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,999
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	1,018
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	1,038
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	1,044
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	1,020
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	1,032
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	1,077
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	1,097
Skin 5mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	1,052
Skin 5mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	1,072
Skin 5mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	1,094
Skin 5mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	1,102



Gambar 11. Grafik Hubungan Densitas Rata-rata Dengan Tebal Core.

Pembahasan Densitas

Dari data yang telah diperoleh bahwa harga Densitas rata-rata tertinggi komposit sandwich pada tebal skin 1 mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 997,15 kg/m³.

Harga Densitas rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 2mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1042,45 kg/m³.

Harga Densitas rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 3mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1044,76 kg/m³.

Harga Densitas rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 4mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1097,16 kg/m³.

Dan harga Densitas rata-rata tertinggi komposit sandwich pada skin 5mm dengan tebal core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 1102,63 kg/m³.

5. Pengujian kestabilan dimensi

Table 7. Hasil pengujian kestabilan dimensi

Jenis komposit	Perubahan Dimensi setelah dioven (%)		
	Panjang (%)	Lebar (%)	Tebal (%)
Skin 1mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,03	0,01	-0,01
Skin 1mm V _f 50%dengan tebal core 10 mm V _f 30%	0,02	0,01	-0,01
Skin 1mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	0,02	0,00	0,00
Skin 1mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	0,02	0,01	-0,02
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,02	0,02	-0,01
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	0,02	0,01	0,00
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	0,01	0,01	-0,03
Skin 2mm V _f 50% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	0,01	0,01	-0,01
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,02	0,02	-0,02
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	0,01	0,01	-0,01
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	0,01	0,02	0,00
Skin 3mm V _f 30% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	0,01	0,01	0,00
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,03	0,03	0,00
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	0,02	0,01	-0,02
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 15 mm V _f 30%	0,01	0,01	-0,01
Skin 4mm V _f 40% dengan tebal core 20 mm V _f 40%	0,01	0,01	-0,03
Skin 5mm V _f 50% dengan tebal core 5 mm V _f 40%	0,03	0,01	-0,01
Skin 5mm V _f 50% dengan tebal core 10 mm V _f 30%	0,02	0,01	0,00
Skin 5mm V _f 50%dengan tebal core 15 mm V _f 30%	0,02	0,02	0,00
Skin 5mm V _f 50%dengan tebal core 20 mm V _f 40%	0,02	0,02	-0,03

Pembahasan Kestabilan Dimensi

Dari hasil penelitian yang diperoleh pertambahan panjang rata-rata tertinggi pada skin 1mm dengan core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 0,03 %

Pada skin 2 mm pertambahan panjang rata-rata tertinggi dengan core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 0,02%

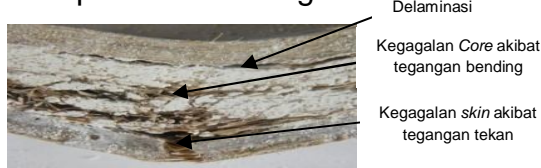
Pada skin 3 mm pertambahan panjang rata-rata tertinggi dengan core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 0,02%

Pada skin 4 mm pertambahan panjang rata-rata tertinggi dengan core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 0,03%

Dan pada skin 5 mm pertambahan panjang rata-rata tertinggi dengan core 5 mm, 10 mm, 15 mm dan 20 mm yaitu : 0,03%

Foto Patahan Makro

1. Foto patahan bending



Gambar 12. Bentuk kegagalan bending

2. Foto patahan impak



Gambar 13. Bentuk Kegagalan *Impack*

Pembahasan foto patahan makro

Pada foto patahan diatas kegagalan komposit terjadi pada seluruh komponennya. Jenis patahan yang terjadi pada skinnya yaitu broken fiber, yaitu dimana serat mengalami patah atau rusak dan membentuk serabut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa pengujian serta pembahasan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa :

Untuk harga kekuatan bending rata-rata komposit *Sandwich* yang paling optimal yaitu pada komposit dengan *Skin* tebal 5mm dengan *Core* 5mm sebesar 81,70MPa.

Harga kekuatan impack komposit *Sandwich* yang paling tinggi adalah komposit dengan *skin* tebal 5mm dengan *core* 10mm sebesar 120,87J/mm².

Harga kekuatan geser yang diperoleh dari pengujian komposit *Sandwich* kekuatan geser rata-rata paling optimal dimiliki oleh *Skin* tebal 1mm dan *Core* 20 mm sebesar 1,74MPa.

Untuk uji densitas komposit *Sandwich* yang paling besar pada komposit dengan tebal 5mm dan core 20 mm sebesar 1102.63kg/m³.

Pada penelitian ini perubahan dimensi terjadi pada seluruh bagian komposit *sandwich*, dimana perubahan tertinggi sebesar 0,03%.

Dari hasil pengamatan foto makro dapat dilihat bahwa jenis patahan yang terjadi adalah patahan jenis *broken fiber*. Patahan *broken fiber* yaitu patahan pada spesimen dimana serat mengalami patah atau rusak dan membentuk seperti serabut.

Saran

Dari hasil proses pencetakan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya:

- 1 Pada proses pembuatan serat acak hendaknya serat disusun merata agar memudahkan pencetakan, dan menghasilkan cetakan komposit yang tebalnya sama dalam satu bidang.

- 2 Meminimalkan keberadaan rongga udara (*void*) pada komposit yang akan dibuat sehingga akan menaikkan kekuatan komposit dengan menggunakan alat tekan yang lebih baik.
- 3 Dalam melakukan pembuatan benda uji hendaknya memakai alat pengaman, karena bahan benda uji merupakan bahan kimia.
- 4 Pada proses penuangan matrik kedalam serat harus merata dan cepat agar serat benar-benar terbungkus oleh matrik, sehingga dapat meminimalkan terjadinya *void*.
- 5 Dalam melakukan pengujian hendaknya dilakukan sendiri agar kita mengetahui proses pengujian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Annual book of standards, ASTM D 5942-96, "*Standard test method for Determining charpy impact strength of plastic*", ASTM, 1996.
- Annual book of standards, ASTM C 271-99, "*Standard test method for Density of sandwich core materials*", ASTM, 1999.
- Annual book of standards, Section 15, ASTM C 393-00, "*Standard test method for Flexural properties of sandwich constructions*", ASTM, 2000.
- Annual book of standards, ASTM C 273-00, "*Standard test method for Shear propertie of sandwich core material*", ASTM, 2000..
- Annual book of standards, SAE J-1717, "*Interior automotive plastic part testing*", SAE J-1717, 1994.
- Anonim, gypsum, <http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Gypsum&oldid.>
(30 Maret 2012, jam 08.30 WIB).
- Anonim, Gypsum Mineral Data,
(<http://webmineral.com/data/Gypsum.shtml>).(10 September 2012 jam 10.30).
- Anonim, <http://www.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19860/7/chapter1.pdf>.
(7 Maret 2012, jam 11.30 WIB).
- Dept.Fisika FMIPA Universitas Sumatera Utara., 2011. "*Pengaruh orientasi serat sabut kelapa dengan resin polyester terhadap karakteristik papan lembaran*". <http://sains-nur-maulita-fis.blogspot.com/2011/03/pengaruh-orientasi-serat-sabut-kelapa.html>.
(28 juli 2012, jam 21.45 WIB).
- Gibson, F, R., 1994. "*Principles of Composite material Mechanis*". International Editio. McGraw-Hiil Inc, New York.
- Khusaini, H., 2008. "*Pengaruh Ketebalan Core Membujur Terhadap Peningkatan Kekuatan Bending Dan Impact Komposit Hybrid Sandwich*".

Berpenguat Serat Gelas Dan Kenaf Dengan Core Kayu Pinus. Jurusan"Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Lukkasen, Dag and Annete Meidell, 13 oktober 2003."Advanced Materials and Structures and Their Fabrication Processes", Edisi III. HIN: Nark University College.

Martin, H., 1996. "Acomparision of FRP-Sandwich Penetrating Impact Test Method. Technical Research Centre Of Finland Espoo".

Prasetyo, A, j., 2010. "Aplikasi metode elemen hingga (meh) pada struktur rib bodi angkutan publik skripsi. Jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas sebelas maret Surakarta". www.scribd.com/doc/90123871/12/Komposit-Sandwich (15 mei 2012, jam 08.30)

Priyadi, S.W., September 2010. "Pengertian Komposit" <http://wahyuandfriends.blogspot.com/2010/11/pengertian-komposit.html>. (28 juli 2012, jam 21.45 WIB).

Surdia, T., Saito, S., 1995, *Pengetahuan Bahan Teknik*, FT, Pradnaya Paramita, Jakarta.

Suwanto, T., 2011. "Pengaruh Ketebalan Core Komposit Sandwich Berpenguat Serat Rami Acak Bermatrik Epoxy Dengan Core Gybsum. Jurusan Teknik Mesin", Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tarkono., 2009. "Pengaruh Sandwich Laminated Coco Mat Dan Chopped Strand Mat Terhadap Kekuatan Material Komposit". Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung, Bandar Lampung.